

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5448872号
(P5448872)

(45) 発行日 平成26年3月19日 (2014. 3. 19)

(24) 登録日 平成26年1月10日 (2014. 1. 10)

(51) Int. Cl.

F I

F O 2 M 59/44 (2006. 01)

F O 2 M 59/44

P

請求項の数 4 (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2010-10544 (P2010-10544)
 (22) 出願日 平成22年1月21日 (2010. 1. 21)
 (65) 公開番号 特開2010-236535 (P2010-236535A)
 (43) 公開日 平成22年10月21日 (2010. 10. 21)
 審査請求日 平成24年8月20日 (2012. 8. 20)
 (31) 優先権主張番号 12/414, 151
 (32) 優先日 平成21年3月30日 (2009. 3. 30)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(73) 特許権者 000005108
 株式会社日立製作所
 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号
 (74) 代理人 110000350
 ポレール特許業務法人
 (72) 発明者 フランク ハント
 アメリカ合衆国 4 8 3 2 4 ミシガン州
 ウェストブルームフィールド ライラッ
 クコート 7 5 6 4
 (72) 発明者 ハーシャ バダリナラヤン
 アメリカ合衆国 4 8 1 8 8 ミシガン州
 カントン ランズダウンロード 5 0 3
 3 5

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 直噴内燃エンジンの燃料システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

エンジンブロックを有する直噴内燃エンジンの燃料システムに加わる機械的応力を低減する応力低減装置において、

前記エンジンブロックに取り付けられた第 1 燃料レール及び第 2 燃料レールと、前記エンジンブロックに連動した前記第 1 燃料レール及び第 2 燃料レールの運動を低減させる運動低減手段とを有し、前記運動低減手段は前記第 1 燃料レール及び第 2 燃料レールの少なくとも一部の周囲又は前記第 1 燃料レール及び第 2 燃料レールの一端に配置されたクランプを有し、前記クランプは前記第 1 燃料レール及び第 2 燃料レールに渡って延び、前記第 1 燃料レール及び第 2 燃料レールの周囲に堅固に固定され、前記クランプに弾性部材を介して設けられた運動質量を有することを特徴とする直噴内燃エンジンの応力低減装置。

【請求項 2】

請求項 1 において、前記弾性部材はバネを有することを特徴とする直噴内燃エンジンの応力低減装置。

【請求項 3】

エンジンブロックを有する直噴内燃エンジンの燃料システムに加わる機械的応力を低減する応力低減装置において、

前記エンジンブロックに取り付けられた第 1 燃料レール及び第 2 燃料レールと、前記エンジンブロックに連動した前記第 1 燃料レール及び第 2 燃料レールの運動を低減させる運動低減手段とを有し、前記運動低減手段は前記第 1 燃料レール及び第 2 燃料レールの少な

10

20

くとも一部の周囲又は前記第 1 燃料レール及び第 2 燃料レールの一端に配置されたクランプを有し、前記第 1 燃料レール及び第 2 燃料レールは細長く互いに並んで配置されており、且つ、前記クランプは前記第 1 燃料レール及び第 2 燃料レールの一端にそれぞれ嵌合する凹部を有する剛体からなることを特徴とする直噴内燃エンジンの応力低減装置。

【請求項 4】

請求項 3 において、前記第 1 燃料レール及び第 2 燃料レールの他端に渡って固定された第 2 のクランプを有することを特徴とする直噴内燃エンジンの応力低減装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は直噴内燃エンジンに関し、特に内燃室に燃料を供給する燃料システムの構成部品に加わる応力を低減する直噴内燃エンジンの燃料システムに関するものである。

【背景技術】

【0002】

自動車産業において直噴内燃エンジンは一般的になりつつあるが、その大きな原因は直噴内燃エンジンの効率が高く燃費が良いことによる。直噴内燃エンジンは、エンジンブロック内において、内燃室に直接開口する穴に少なくとも 1 つの燃料噴射器が取り付けられている。燃料噴射器には高圧燃料レールが連結されており、エンジン制御装置の制御により高圧燃料レールが開かれると燃料を直噴内燃エンジン内へ直接噴射するようになっている。

【0003】

直噴内燃エンジンでは上記のように燃料噴射器が内燃室へ直接開口しているため、燃料レールの燃料を比較的高い圧力で維持しなければならない。従って、通常はカム駆動ピストンポンプ等の加圧ポンプを使用して燃料レール内部を加圧する。

【0004】

しかし、直噴内燃エンジンは燃料噴射器や加圧ポンプが高圧で振動するため、燃料システムの構成部品が互いに連動して運動するという欠点がある。このため燃料システムの構成部品へ応力が次々に伝わり、亀裂やその他の構成部品の不具合が生じる可能性がある。

【0005】

従来、これら振動を防ぐために、例えば特許文献 1 に示すように、燃料噴射器をシリンダハウジングに所定締め付け荷重で取付けるといった構成が知られている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献 1】特開 2007 - 255417 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかし、特許文献 1 に示す構成によっても、発生する振動を十分に抑制することは困難であった。本発明は直噴燃料エンジンにおける燃料レールの運動を減らし、それによってそれら構成部品への機械的応力を低減する直噴内燃エンジンの燃料システムおよび応力低減装置を提供するものである。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明では燃料システムにおける燃料レールの運動を減らすために幾つかの異なる構成を提案している。本発明の一実施例では、隣り合う燃料レールの両方にクランプを伸ばして固定している。それらのレールを共にクランプで固定することにより、燃料システムのその他の構成部品に連動したレールの運動が低減される。また、燃料レールはクランプで堅固に固定してもよいが、エラストマー部材を用いて共に弾性的に固定してもよい。

【0009】

本発明の別の実施例では、弾性部材を用いて運動質量を燃料レールに取り付けている。このため、運動質量の運動がレールのあらゆる運動に対抗し、よって燃料システムの作動中にレールの運動が効果的に打ち消される。

【0010】

本発明の更に別の実施例では、可塑性のある流体管で燃料レールを燃料噴射器に接続している。この可塑性のある流体管によって、燃料噴射器の運動に起因する燃料レールの運動を低減もしくは、完全に抑制している。

【発明の効果】

【0011】

本発明は、少なくとも2つの燃料レールを有する直噴内燃エンジンにおいて、第1燃料レール及び第2燃料レールの一端に配置されたクランプに弾性部材を介して設けられた運動質量を有することにより、前記直噴内燃エンジンに連動した前記燃料レールの運動を低減することができる。

10

また、第1燃料レール及び第2燃料レールの一端に渡って固定され、第1燃料レール及び第2燃料レールの一端にそれぞれ嵌合する凹部を有する剛体からなるクランプにより、簡潔な構成で確実にクランプを燃料レールに固定することができる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】直噴内燃エンジンの従来技術を示す斜視図である。

【図2】本発明の実施例1を示す部分断面図である。

20

【図3】図2の矢印3方向の矢視図である。

【図4】本発明の実施例2を示す部分断面図である。

【図5】図4の矢印5方向の矢視図である。

【図6】本発明の実施例3を示す部分断面図である。

【図7】図6の矢印7方向の矢視図である。

【図8】本発明の実施例4を示す部分断面図である。

【図9】図8の矢印9方向の矢視図である。

【図10】本発明の実施例5を示す部分断面図である。

【図11】図10の矢印12方向の分解部分平面図である。

【図12】図10の矢印12方向の矢視図である。

30

【図13】本発明の実施例6を示す部分断面図である。

【図14】図13の矢印14方向の矢視図である。

【図15】本発明の実施例7を示す部分断面図である。

【図16】図15の線16-16における断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

図1には従来技術の直噴内燃エンジン20の一部が示されている。エンジン20には複数のエンジン燃焼室24を有するエンジンブロック22があり、エンジン燃焼室24にはピストン(図示せず)が相互に取り付けられている。

【0014】

40

各燃焼室24には少なくとも1つの燃料噴射器26が設けられている。各燃料噴射器26は、エンジンブロック22内に設けられ、燃焼室24に開口する燃料噴射器穴28内に配置される。さらに各燃料噴射器26は、燃料レール室32を有する燃料レール30に流体的に連結されている。高圧燃料ポンプ(図示せず)によって加圧燃料が燃料レール室32に供給され、次々に燃料噴射器26に供給される。また、図1に示す燃料噴射器は、燃料レール30が互いに2つ並んで配置されたV型エンジン用の燃料噴射器である。

【0015】

一般的に燃料噴射器26は、燃料レール30に堅固に固定されている。燃料が噴射される度に燃料噴射器26が反動で燃焼室24から離れる方向に若干運動し、それによって、連関する燃料レール30が同方向に運動する。燃料レール30が上記のように運動すると

50

、燃料システムの構成部品に次々に機械的応力が加わる。上記の運動は連続的に反復して発生し実質的に振動が発生する。

【実施例 1】

【0016】

図 2 および図 3 には本発明の実施例 1 が示されている。エンジンプロックに連動した燃料レール 30 の運動を減らすために、V 字形のクランプ 40 を各燃料レール 30 間に伸ばし、止め具 42 で各燃料レール 30 に取り付けている。クランプ 40 を燃料レール 30 に固定するには、どのような止め具 42 を用いてもよい。あるいは、クランプ 40 は溶接や類似の方法で燃料レール 30 に固定して取り付けてもよい。

【0017】

また、弾性部材 46 を用いて運動質量 44 をクランプ 40 に固定する。弾性部材 46 によって運動質量 44 がクランプ 40 と連動して運動し、従って燃料レール 30 と連動して運動する。弾性部材 46 はそれ自体弾性をもつゴム、プラスチック、バネ等を用いる。

【0018】

本発明において運動質量とは、運動する物体に取り付けられて弾性部材を介して、運動する物体の運動速度や加速度を抑制する動的なおもりをいう。

【0019】

作動中の燃料噴射器 26 から燃料レール 30 に運動が伝わると、運動質量 44 が共に運動し、燃料レール 30 の運動が効果的に打ち消される。さらに、クランプ 40 は単体でも内燃エンジンの作動中に燃料レール 30 の運動を低減する。

【0020】

図 2 および図 3 には燃料レール 30 が 2 つ表示されているが、運動質量 44 はもちろん各燃料レール毎に使用してもよい。そのようなシステムでは、運動質量 44 によってエンジン作動中の各燃料レールの運動がより効果的に低減されまたは打ち消される。

【実施例 2】

【0021】

図 4 および図 5 には、本発明の実施例 2 が示されている。ここではクランプ 50 を両方の燃料レール 30 の周囲に伸ばし、各燃料レール 30 を共に固定して運動に対抗させている。クランプ 50 はどのような形状でもよいが、図示のクランプ 50 には上部クランプ 52 および下部クランプ 54 があり、それらを合わせて燃料レール 30 を取り囲むようにしている。これらの上部クランプ 52 および下部クランプ 54 は止め具 56 で共に固定されているが、止め具 56 はボルトとナットのような従来のいかなる止め具でもよい。

【0022】

實際上、クランプ 50 は燃料レール 30 を共に堅固に固定することによって燃料レール 30 の運動を減らし、またその運動で生じる燃料システムの構成部品への機械的応力を低減している。

【実施例 3】

【0023】

図 6 および図 7 には、本発明の実施例 3 が示されている。ここではバンド状クランプ 60 の一端 62 が、はんだ付けなどの従来方法で一方の燃料レール 30 に堅固に固定されている。更にバンド状クランプ 60 の他端 64 が他方の燃料レール 30 に止め具 66 で固定され、止め具 66 と燃料レール 30 の間にはエラストマー部材 68 が挟まれている。エラストマー部材 68 によって燃料レール 30 の運動や振動が抑制される。

【実施例 4】

【0024】

図 8 および図 9 には本発明の実施例 4 が図示されている。ここでは細長い管状のゴム等からなるエラストマー部材 70 を 2 つの燃料レール 30 の間に伸ばしている。止め具 72 でエラストマー部材 70 の一端を一方の燃料レール 30 に固定し、第 2 の止め具 74 でエラストマー部材 70 の他端を他方の燃料レール 30 に固定する。例えば、止め具 72 はエラストマー部材 70 を貫通するボルトで構成してもよく、第 2 の止め具 74 は止め具 72

10

20

30

40

50

を螺合するナットで構成してもよい。また、止め具 7 2 は各燃料レール 3 0 に取り付けられたボルトストップ 7 6 を貫通している。

【 0 0 2 5 】

實際上、エラストマー部材 7 0 は図 9 の矢印 7 8 で示す横方向への燃料レール 3 0 の振動を抑制する。燃料レール 3 0 の互いに連動する相対運動を抑制することにより、エラストマー部材 7 0 は燃料レール 3 0 の運動を効果的に減らし、同じくその運動から生じる構成部品への応力を低減する。

【実施例 5】

【 0 0 2 6 】

図 1 0 から図 1 2 には本発明の実施例 5 が示されている。ここでは剛体からなる上部クランプ 8 2 および下部クランプ 8 4 を有するクランプ 8 0 を用いて燃料レール 3 0 の運動を最小化している。上部クランプ 8 2 および下部クランプ 8 4 は、燃料レール 3 0 の端部 8 8 の一部に対応する形状の凹部 8 6 をそれぞれ有する。

【 0 0 2 7 】

したがって、図 1 0 および図 1 2 で良く分かるように、燃料レール 3 0 の端部 8 8 の周囲に上部クランプ 8 2 および下部クランプ 8 4 を配置した状態で、止め具 9 0 で燃料レール 3 0 の端部 8 8 の周囲に上部クランプ 8 2 および下部クランプ 8 4 を押し付けて、上部クランプ 8 2 および下部クランプ 8 4 を共に固定している。これにより、燃料レール 3 0 を共に堅固に固定して運動に対抗させ、よって燃料システムの構成部品への機械的応力を低減している。

【実施例 6】

【 0 0 2 8 】

図 1 3 および図 1 4 には、本発明の実施例 6 が示されている。ここでは断面略 V 字型のクランプ 1 0 0 を両方の燃料レール 3 0 に延して固定している。クランプ 1 0 0 を燃料レール 3 0 に堅固に固定するには、止め具、はんだ、または同様のいかなる従来手段を用いてもよい。

【 0 0 2 9 】

エラストマー部材 1 0 2 はゴム、プラスチック等の可撓性材料で構成することが望ましく、クランプ 1 0 0 の上部に渡って配置される。そして、エラストマー部材 1 0 2 が運動質量 1 0 4 とクランプ 1 0 0 の間に挟まれるように、運動質量 1 0 4 が弾性部材 1 0 2 の範囲内に配置される。

【 0 0 3 0 】

エラストマー部材 1 0 2 によって、エンジンの作動中に運動質量 1 0 4 が燃料レール 3 0 に連動して若干運動する。運動質量 1 0 4 はその運動でレール 3 0 の運動を抑制し、構成部品への応力を低減している。

【実施例 7】

【 0 0 3 1 】

図 1 5 および図 1 6 には、本発明の実施例 7 が示されている。ここでは可撓性をもつ流体管 1 1 0 を用いて、燃料噴射器 2 6 が燃料レール 3 0 に流体的に接続されている。流体管 1 1 0 は可撓性のペローズでもよいし、あるいは他の形状を用いてもよい。作動中、燃料噴射器 2 6 の燃料噴射に反応して燃料噴射器 2 6 が動いても、単に流体管 1 1 0 が曲がるに過ぎないため、燃料噴射器 2 6 の振動が燃料レール 3 0 から隔離される。これにより、燃料レール 3 0 の運動が皆無にはならないにせよ大きく低減され、燃料レール 3 0 の運動に起因する燃料システムの機械的応力が低減される。

【 0 0 3 2 】

また、図 1 5 および図 1 6 では燃料噴射器 2 6 は燃料レール 3 0 に堅固に接続されていないため、燃料噴射器 2 6 をエンジンブロック 2 2 に固定してその運動に対応させることが望ましい。燃料噴射器 2 6 をエンジンブロック 2 2 に固定するには様々な手段を利用できるが、図 1 5 に示すように、固定部材 1 2 0 がエンジンブロック 2 2 の外側に外部ねじ部 1 2 5 によりネジ止めされており、さらに固定部材 1 2 0 には半径方向に内部に突出し

10

20

30

40

50

たリブ１２２がある。

【００３３】

固定部材１２０は非金属材料で構成し、燃料噴射器２６とエンジンブロック２２の間の金属間接触をなくして雑音を抑制することが望ましい。燃料噴射器２６をエンジンブロックの燃料噴射器穴２８内に配置すると、固定部材１２０のリブ１２２が燃料噴射器２６の固定部材溝１２４と一致するようになっている。固定部材のリブ１２２と固定部材溝１２４の共同作用によって固定部材１２０に連動した燃料噴射器２６の回転またはねじれ等の運動が抑制される。

【００３４】

固定部材１２０をエンジンブロックに固定させるため、燃料噴射器穴２８は内部ネジ部１２６を外端に有する。よって、固定部材１２０をエンジンブロック２２にネジ止めで固定することにより、燃料噴射器２６を簡単かつ効率的に固定して、エンジンブロック２２に連動した軸方向運動に対抗させている。

10

【００３５】

あるいは、燃料噴射器２６自体を非金属材料で構成してネジを設け、その燃料噴射器２６に一体化された内部ネジ部１２６をエンジンブロック２２に係合させることも可能である。

【００３６】

以上により、本発明はエンジンブロックに連動した燃料レールの運動を低減し、または完全に抑制する装置を幾つか提供する。これにより直噴内燃エンジンの作動中に、エンジンブロックに連動した燃料レールの運動から生じる燃料システムの構成部品への応力が大幅に減少する。

20

【００３７】

また、本発明の特許請求の範囲から逸脱することなく、本発明に関する数多くの改良がなされることは、発明が属する技術分野の当業者において明らかである。

【符号の説明】

【００３８】

２０：直噴内燃エンジン

２６：燃料噴射器

２８：燃料噴射器穴

30

４４、１０４：運動質量

４６：弾性部材

３０：燃料レール

３２：燃料室

４０、５０、８０、１００：クランプ

６０：バンド状クランプ

７０：エラストマー部材

１１０：流体管

１２０：固定部材

１２２：リブ

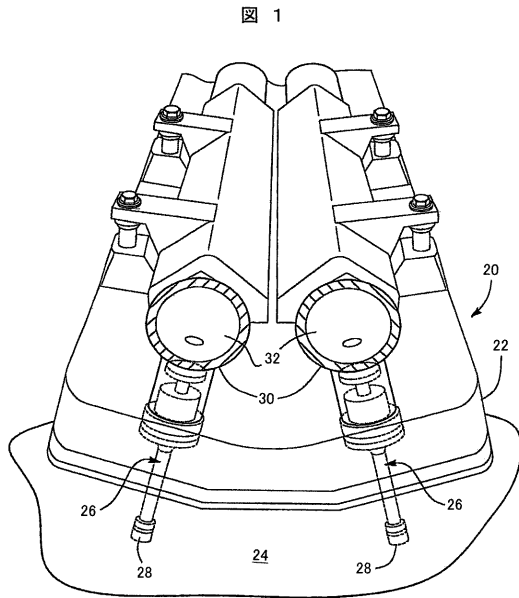
40

１２４：固定部材溝

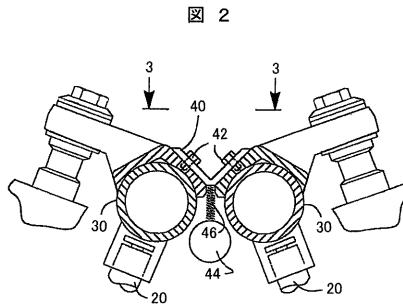
１２５：外部ネジ部

１２６：内部ネジ部

【図 1】

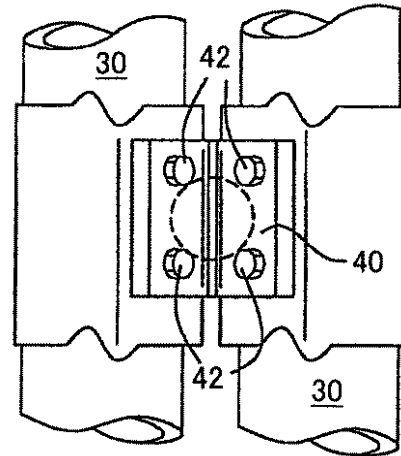


【図 2】



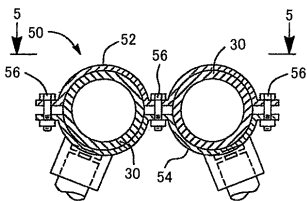
【図 3】

図 3



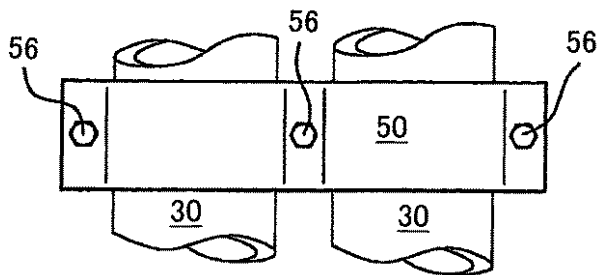
【図 4】

図 4



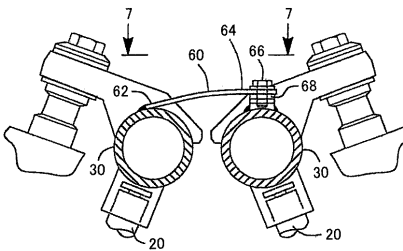
【図 5】

図 5



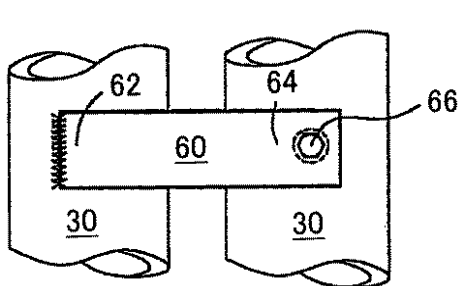
【図 6】

図 6



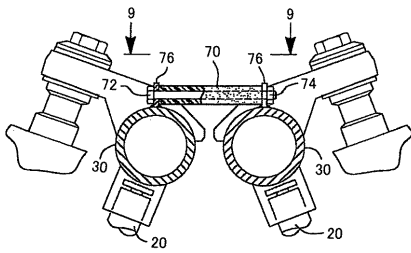
【図 7】

図 7



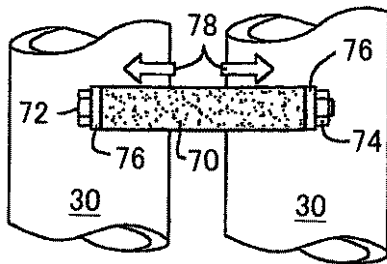
【図 8】

図 8



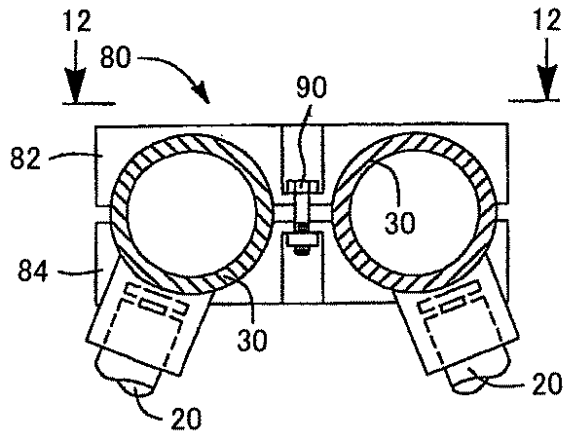
【図 9】

図 9



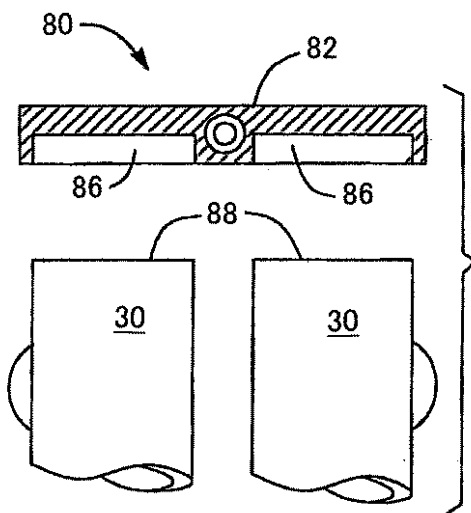
【図 10】

図 10



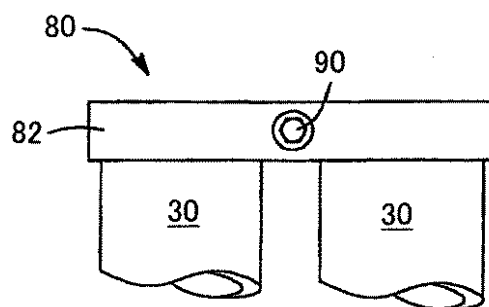
【図 11】

図 11



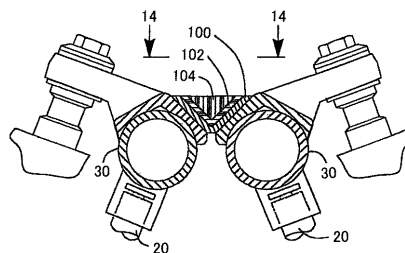
【図 12】

図 12



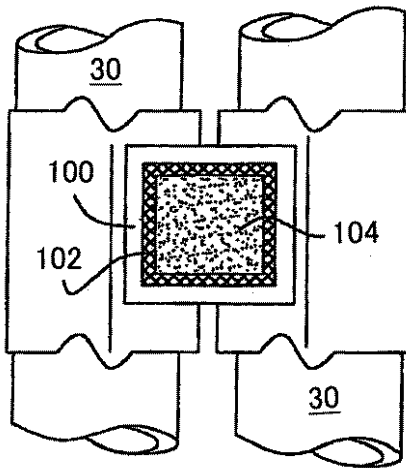
【図 13】

図 13



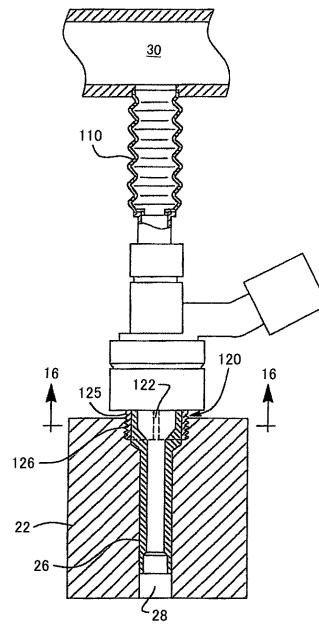
【図 14】

図 14



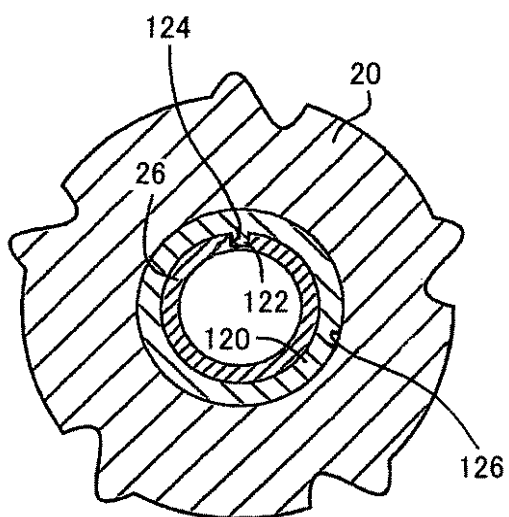
【図 15】

図 15



【図 16】

図 16



フロントページの続き

(72)発明者 吉澤 尚志

アメリカ合衆国 4 8 3 7 5 ミシガン州 ノバイ ナセットブレイス 4 2 8 8 7

審査官 中村 一雄

- (56)参考文献 特開2002-349385(JP,A)
国際公開第2008/064970(WO,A1)
特開2005-127195(JP,A)
特表2005-510659(JP,A)
特開2002-295337(JP,A)
特開2002-130077(JP,A)
実開平01-176750(JP,U)
実開平01-088065(JP,U)
実開昭63-115572(JP,U)
実開昭60-034562(JP,U)
実開昭51-146514(JP,U)
特開2007-255417(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F 0 2 M 5 9 / 4 4